



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 40 508 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 01 P 3/12**  
F 02 C 6/12  
F 02 B 39/00

⑦① Aktenzeichen: 100 40 508.8  
⑦② Anmeldetag: 18. 8. 2000  
④③ Offenlegungstag: 28. 2. 2002

**DE 100 40 508 A 1**

⑦① Anmelder:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Hassler, Marcel, Dipl.-Ing., 73733 Esslingen, DE;  
Kremer, Adolf, Dipl.-Ing., 71686 Remseck, DE;  
Lehmann, Hans-Georg, Dipl.-Ing., 73732 Esslingen,  
DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤④ **Luftkühlung an einem Turboladerlagergehäuse**  
⑤⑦ Für eine Brennkraftmaschine vorgesehener Abgastur-  
bolader mit Turbine, Lagergehäuse, Verdichter und einem  
zwischen Verdichter und Ansauganlage der Brennkraft-  
maschine angeordneten Ladeluftkühler, wobei das Lager-  
gehäuse mit Luft zwangsgekühlt ist.

**DE 100 40 508 A 1**

[0001] Die Erfindung betrifft einen für eine Brennkraftmaschine vorgesehenen Abgasturbolader mit Turbine, Lagergehäuse, Verdichter und einem zwischen Verdichter und Ansauganlage der Brennkraftmaschine angeordneten Ladeluftkühler.

[0002] Es ist allgemein bekannt Brennkraftmaschinen mittels Abgasturbolader, bestehend aus Turbine, Lagergehäuse und Verdichter aufzuladen. Besonders vorteilhaft für die Aufladung ist ein zusätzlicher Ladeluftkühler, der zwischen dem Verdichter des Abgasturboladers und einer Ansauganlage der Brennkraftmaschine angeordnet ist. Als Beispiel sei hier "Gerigk, Bruhn, u. a.; Kraftfahrzeugtechnik; 3. Auflage; 1999; Westermann; Braunschweig" Abb. 1 auf Seite 304 genannt.

[0003] Um ein Überhitzen der Lagerstelle und damit vorzeitiges Altern und Zersetzen des Öls zu vermeiden, ist das Lagergehäuse gekühlt. Das Lagergehäuse eines Abgasturboladers wird durch das Schmieröl im Lagergehäuse oder bei größerer Belastung – insbesondere bei Ottomotoren – durch Motorkühlwasser gekühlt, wie in EP 0 160 243 B1 beschrieben. Sowohl durch Ölkühlung als auch durch Wasserkühlung wird eine ausreichende Kühlung des Lagergehäuses erreicht.

[0004] Bei einer Wasserkühlung des Lagergehäuses ist eine Verbindung in Form von Rohren oder Schläuchen vom Abgasturbolader zum Motorkühlwasserkreislauf erforderlich. Um eine zuverlässige Versorgung des Abgasturboladers mit Kühlwasser zu erreichen, muß der Abgasturbolader in seiner geodätischen Höhe auf dem gleichen Niveau oder tiefer als der Kühlwasserkreislauf der Brennkraftmaschine sein. Falls der Abgasturbolader ein hohes geodätisches Niveau aufweist, ist die Gefahr der Luftblasenbildung und Luftblasenansammlung im Abgasturbolader und damit einer schlechten Kühlung gegeben.

[0005] Ein weiterer Nachteil der Wasserkühlung besteht in der großen Wassermenge, die sich im Turbolader und den zugehörigen Schlauchleitungen befindet. Diese Wassermenge ist nicht nur aufgrund ihres Gewichtes von Nachteil, sondern sie verhindert auch ein schnelles Aufheizen der Brennkraftmaschine beim Kaltstart, was mit erhöhten Emissionen verbunden ist.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, derartige Nachteile zu beseitigen und einfache Maßnahmen zu treffen, die eine gute Kühlung des Lagergehäuses des Abgasturboladers für jeden Zustand der Brennkraftmaschine ermöglichen.

[0007] Zur Lösung der Aufgabe dienen die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale.

[0008] Vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind den weiteren Patentansprüchen zu entnehmen.

[0009] Bei einem erfindungsgemäßen Abgasturbolader für eine Brennkraftmaschine erfolgt die Kühlung durch Luft, die in das Lagergehäuse geleitet wird. Das Lagergehäuse ist für diese Kühlungsart speziell ausgebildet mit einem Luftkanal anstatt eines üblichen Wasserkanals, und mit Kühlrippen, die die Wärme aus dem Lagergehäuse an die Kühlluft abgeben.

[0010] Die Kühlluft für das Lagergehäuse wird vom Ladeluftstrom abgezweigt. Um eine gute Kühlung zu erreichen, wird die Kühlluft dem Ladeluftstrom nach Passieren des Ladeluftkühlers entnommen. An dieser Stelle des Ladeluftstromes ist die Ladeluft abgekühlt.

[0011] Bei einer Entnahme der Kühlluft für das Lagergehäuse aus dem Ladeluftstrom entfällt die Installation einer Luftpumpe, die im Dauerbetrieb Kühlluft fördert. Dies ist

besonders vorteilhaft, da dadurch weder Bauraum für eine Luftpumpe benötigt wird, noch Kosten für die Luftpumpeninstallation anfallen.

[0012] Anstatt die Kühlluft nach Passieren des Lagergehäuses in die Umgebung entweichen zu lassen, ist es besonders vorteilhaft, die Kühlluft vom Lagergehäuse stromauf der Saugseite des Verdichters in die Ladeluftleitung oder direkt zur Saugseite des Verdichters zu leiten. Da die Kühlluft bereits gereinigt ist, entfällt die Überwindung des Druckverlustes der Ansaugluft im Luftfilter. Die Kühlluft strömt mit leichtem Überdruck in die Ansaugleitung vor dem Verdichter, in der Unterdruck herrscht. Dadurch verringert sich die Verdichterarbeit.

[0013] Bei Betrieb der Brennkraftmaschine herrscht immer genügend Druck in der Ladeluftleitung stromab des Verdichters, um einen Teil der Ladeluft zum Kühlen des Lagergehäuses zu verwenden.

[0014] Nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine ist der Abgasturbolader noch heiß und muß nachgekühlt werden. Für diesen relativ kurzen Zeitraum von wenigen Minuten des Nachkühlens wird durch eine Luftpumpe Kühlluft zum Lagergehäuse des Abgasturboladers gepumpt. Da die Brennkraftmaschine steht, ist die Luftpumpe bevorzugt elektrisch angetrieben.

[0015] Die Luftpumpe zur Sekundärlufteinblasung, die bei stehender Brennkraftmaschine nicht benötigt wird, liefert für diesen kurzen Zeitraum bei ausreichendem Wirkungsgrad genügend Luft zum Kühlen des Lagergehäuses. Der Luftstrom der Luftpumpe zur Sekundärlufteinblasung wird zu diesem Zweck, durch Ventile oder ähnliche Stellelemente gesteuert, zur Kühlluftleitung zum Lagergehäuse geleitet.

[0016] Die Erfindung ist in der Zeichnung anhand eines Ausführungsbeispiels dargestellt und näher erläutert.

[0017] An einen Zylinderkopf 1 einer nicht näher dargestellten Brennkraftmaschine sind ein Ansaugkrümmer 2 und ein Auspuffkrümmer 3 befestigt. Die Ansaugluft strömt von einem Einlauf 4 über ein Luftfilter 5 zu einem Verdichter 6 eines Abgasturboladers 7. Vom Verdichter 6 wird die verdichtete Luft zu einem Ladeluftkühler 8 gepumpt, dort abgekühlt und zum Ansaugkrümmer 2 geleitet. Die Verbindungen zwischen Luftfilter 5, Verdichter 6, Ladeluftkühler 8 und Ansaugkrümmer 2 sind als Rohre oder Schläuche ausgebildet.

[0018] Die Abgase der Brennkraftmaschine strömen vom Auspuffkrümmer 3 zur Turbine 9 des Abgasturboladers 7 und von dort zur nicht gezeigten Abgasanlage. Turbine 9 und Verdichter 6 des Abgasturboladers 7 sind über ein Lagergehäuse 10 miteinander verbunden. Im Lagergehäuse 10 befindet sich außerdem die Lagerung für die Welle mit dem Turbinenrad und Verdichterrad nicht gezeigt.

[0019] Unmittelbar stromab des Ladeluftkühlers 8 zweigt eine Kühlluftleitung 11 ab, die zum Lagergehäuse 10 des Abgasturboladers 7 führt. Die im Verdichter 6 verdichtete Luft wird im Ladeluftkühler 8 abgekühlt und strömt im Wesentlichen zum Ansaugkrümmer 2. Ein kleiner Teil strömt zum Lagergehäuse 10 und kühlt dort die Lagerung der Welle mit dem Turbinenrad und Verdichterrad. Nach Durchströmen des Lagergehäuses 10 wird die Kühlluft auf der Saugseite des Verdichters 6 der gereinigten Ansaugluft aus dem Luftfilter 5 beigemischt und im Verdichter 6 verdichtet.

[0020] Eine elektrisch angetriebene Sekundärluftpumpe 12 dient zur Abgasnachbehandlung durch Lufteinblasung beim Start der Brennkraftmaschine. In einer Sekundärluftleitung 13 zwischen der Sekundärluftpumpe 12 und dem Zylinderkopf 1 ist ein Ventil 14 vorgesehen. Im normalen Betrieb der Brennkraftmaschine ist die Sekundärluftpumpe ausgeschaltet. Beim Start der Brennkraftmaschine wird die

Sekundärluftleitung 13 freigegeben und die Sekundärluftpumpe 12 für wenige Minuten eingeschaltet. Die Sekundärluftpumpe 12 fördert Luft zur Lufteinblasung zum Zylinderkopf.

[0021] Beim Ausschalten der Brennkraftmaschine wird die Sekundärluftpumpe 12 eingeschaltet und das Ventil 14 wird derart umgeschaltet, daß die Sekundärluftpumpe Luft über eine Leitung 15 zur Kühlung zum Lagergehäuse 10 fördert. Dadurch kühlt das Lagergehäuse 10 schnell ab und es findet kein Verkoken und Altern des Schmieröls statt. Das Abschalten der Sekundärluftpumpe 12 findet temperaturgesteuert abhängig von der Lagergehäusetemperatur oder zeitgesteuert statt.

## Patentansprüche

15

1. Für eine Brennkraftmaschine vorgesehener Abgasturbolader mit Turbine, Lagergehäuse, Verdichter, und einem zwischen Verdichter und Ansauganlage der Brennkraftmaschine angeordneten Ladeluftkühler **dadurch gekennzeichnet**, daß das Lagergehäuse (10) mit Luft zwangsgekühlt ist.
2. Abgasturbolader nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlluft zur Kühlung des Lagergehäuses (10) stromabwärts vom Ladeluftkühler (8) vom Ladeluftstrom abzweigt.
3. Abgasturbolader nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlluft nach Passieren des Lagergehäuses (10) stromauf der Saugseite des Verdichters (6) in den Ladeluftstrom mündet.
4. Abgasturbolader nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß eine die Kühlluft zur Kühlung durch das Lagergehäuse (10) fördernde Pumpe vorgesehen ist, die bei nicht ausreichendem Ladedruck stromab des Ladeluftkühlers (8) zuschaltbar ist.
5. Abgasturbolader nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe eine bereits vorhandene Sekundärluftpumpe (12) einer Brennkraftmaschine ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

40

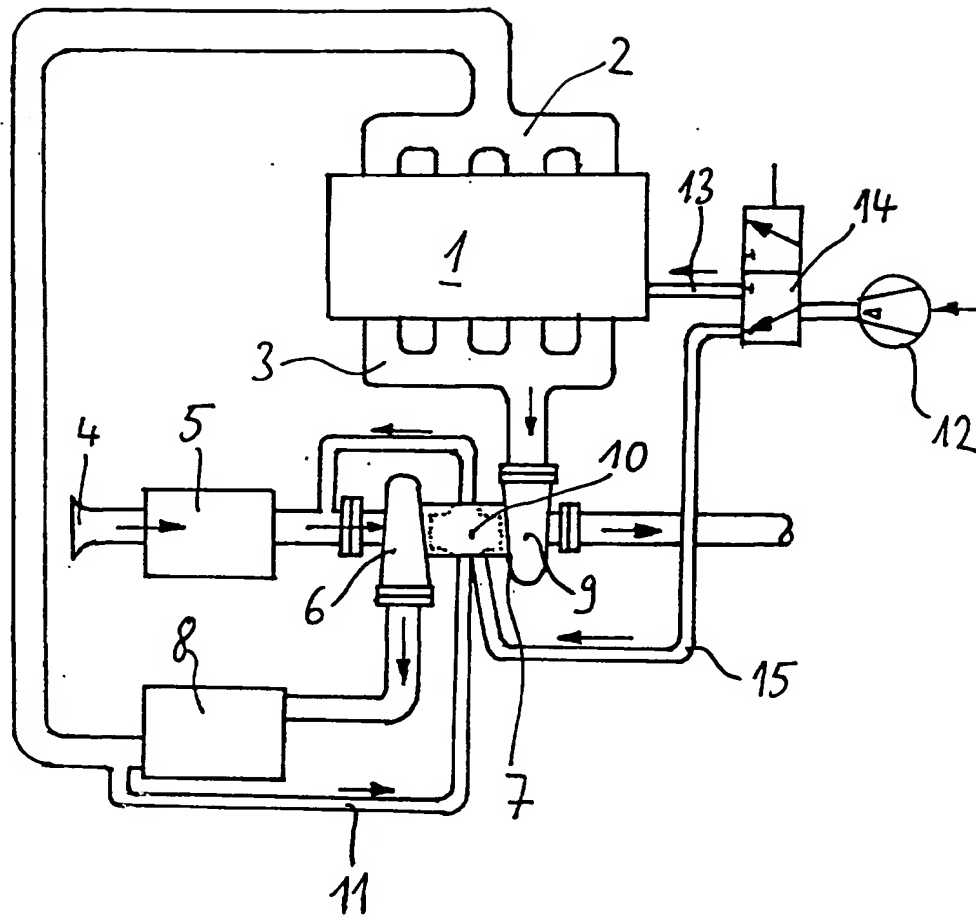
45

50

55

60

65



PUB-NO: DE010040508A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: **DE 10040508 A1**

TITLE: Exhaust gas turbocharger for internal combustion engine,  
has bearing housing cooled with air released from  
charge-air cooler arranged between compressor and suction  
unit of internal combustion engine

PUBN-DATE: February 28, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HASSLER, MARCEL	DE
KREMER, ADOLF	DE
LEHMANN, HANS-GEORG	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DAIMLER CHRYSLER AG	DE

APPL-NO: DE10040508

APPL-DATE: August 18, 2000

PRIORITY-DATA: DE10040508A ( August 18, 2000)

INT-CL (IPC): F01P003/12, F02C006/12 , F02B039/00

EUR-CL (EPC): F01D025/12 ; F01D025/12, F01P001/06 , F01P007/08 , F02B029/04  
, F02B039/00

ABSTRACT:

CHG DATE = 20020802 STATUS = O > The exhaust gas turbocharger (7) comprises  
of a  
turbine (9), a bearing housing (10), a compressor (6), and a charge-air cooler

(8) arranged between the compressor and suction unit of an internal combustion engine. The bearing housing is cooled with the air (11) released from the charge-air cooler.